

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-300628

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

(21)Application number : 2001-103240 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

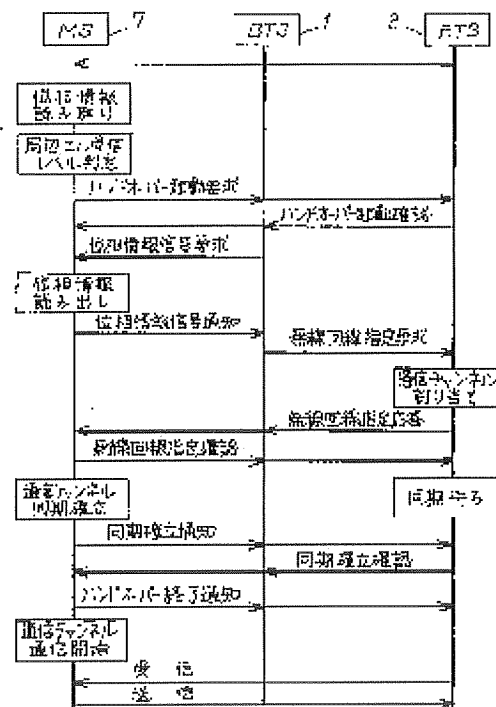
(22)Date of filing : 02.04.2001 (72)Inventor : MUTO MASAKI

## (54) PROCESSING METHOD OF HANDOVER AND ITS TRANSCEIVER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the problem that delay occurs in handover control for preventing handover from being started at appropriate handover timing since phase relationship information is notified and measured every time when the handover is activated, and a processing load in a mobile station is increased and control traffic is suppressed by a control signal for notifying to a base station since the phase relationship information is measured each time even if the handover is not smoothly activated and completed.

**SOLUTION:** When the handover is carried out from a first base station that is currently communicating with the movable station for starting the communication with a second base station, the mobile station receives a slot for monitors from the second base station before the handover is started, and synchronization is established according to a known pilot symbol that is assigned to the slot for monitors.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-300628

(P2002-300628A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 Q 7/22

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

テーマコード\* (参考)

1 0 7 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-103240 (P2001-103240)

(22) 出願日 平成13年4月2日 (2001. 4. 2)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 武藤 正樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

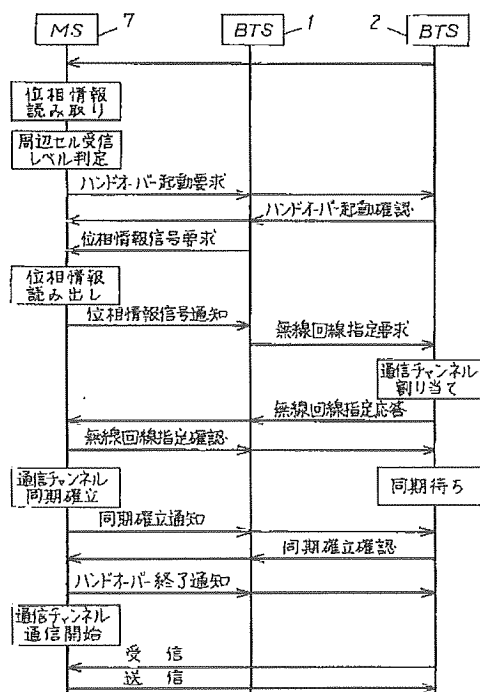
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンドオーバーの処理方法及びその送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 位相関係情報の測定および通知をハンドオーバーの起動毎に行うために、ハンドオーバー制御に遅延を招き、適切なハンドオーバータイミングでハンドオーバーを開始できないという問題があった。また、ハンドオーバー起動と終了がばたつた場合にも、その都度位相関係情報を測定しているため、移動局の処理負荷を増加させ、基地局に通知するための制御信号により制御トラヒックを圧迫するという問題がある。

【解決手段】 移動局が現在通信を行っている第1の基地局からハンドオーバーを行って第2の基地局と通信を開始する際に、前記ハンドオーバーが開始されるより前に移動局は前記第2の基地局からモニター用スロットを受信して、前記モニター用スロットに割り当てられた既知のパイロットシンボルから同期を確立する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直交周波数分割多重／時分割多元接続方式に基づいて信号を送受信する移動通信グローバル方式の移動通信システムにおいて、移動局の移動に伴い現在通信を行っている基地局から次の基地局に通信をハンドオーバーにより暫時切り替える際の処理実行方法であって、任意の数の副搬送波が所定数の移動通信グローバル方式の周波数チャンネルに対応する周波数帯域に割り当てられ、直交周波数分割多重／時分割多元接続方式のタイムスロットの整数倍が1又は整数個の移動通信グローバル方式のタイムスロットと一致し、パイロットシンボルが所定の間隔で副搬送波に割り当てられた移動通信グローバル方式の通信システムにおいて、移動局が現在通信を行っている第1の基地局からハンドオーバーを行って第2の基地局と通信を開始する際に、前記ハンドオーバーが開始されるより前に移動局は前記第2の基地局からモニター用スロットを受信して、前記モニター用スロットに割り当てられた既知のパイロットシンボルから同期を確立するハンドオーバーの処理方法。

【請求項2】 請求項1に記載の通信方法において、前記移動局が前記第1の基地局から前記第2の基地局へのハンドオーバーを行っている期間中は、一つの時分割多元接続方式のフレーム内で異なるチャンネルを用いて前記第1の基地局と前記第2の基地局の両方から受信していることを特徴とする請求項1に記載のハンドオーバーの処理方法。

【請求項3】 前記移動局に割り当てられた周波数チャンネルが複数の連続したグループであることを特徴とした請求項1に記載のハンドオーバーの処理方法。

【請求項4】 前記移動局に割り当てられたタイムスロットが複数の連続したグループであることを特徴とした請求項1に記載のハンドオーバーの処理方法。

【請求項5】 前記パイロットシンボルが一定の間隔で割り当てられた請求項1に記載のハンドオーバーの処理方法。

【請求項6】 前記パイロットシンボルの割り当てがスキッターパイロットであることを特徴とする請求項1に記載のハンドオーバーの処理方法。

【請求項7】 請求項1に記載のハンドオーバーの処理方法において、前記モニター用スロットをハンドオーバー開始前に送信する送信装置。

【請求項8】 請求項1に記載のハンドオーバーの処理方法において、前記モニター用スロットに割り当てられたパイロットシンボルから同期を行う受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直交周波数分割多重／時分割多元接続（OFDM/TDMA）方式に基づいたセルラーシステムにおいて、ハンドオーバーを行うためのハンドオーバーの処理方法及びその送受信装置に

関する。

## 【0002】

【従来の技術】TDMA（Time Division Multiple Access：時分割多元接続）方式のセルラーシステムにおいて、通信速度の向上と周波数の有効利用を目的として、マルチキャリア伝送方式の一種であるOFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：直交周波数分割多重）を変調方式として採用する検討がされている。

【0003】移動体通信の実際の地上伝搬路を考えた場合、最も大きな問題となるのはマルチパスである。特に情報伝送速度が高速になるとこのマルチパスの影響により、広い信号帯域全体の周波数特性が平坦でなくなる周波数選択性フェージングが発生し、信号波形が著しく歪む。このため、マルチパス対策の1つとしてマルチキャリア伝送方式が用いられている。マルチキャリア伝送方式では、伝送すべきデジタル信号を何系列かの低い伝送速度の信号に分割して、これを複数の搬送波で伝送する方式である。これによって、1つの搬送波の帯域内では一様のフェージングとみなすことができる。

【0004】マルチキャリア変調方式の一種であるOFDMに基づいた信号の送受信について、図7（a）、（b）、（c）および（d）を用いて説明する。

【0005】図7（a）は10個の周波数チャンネルU0、U1…U9を示す。各周波数チャンネルU0、U1…U9は、伝送される情報に基づいて様々な数の副搬送波を用いて信号を伝送する。例えば図7（a）に示すチャンネルU0及びチャンネルU1は、それぞれが伝送する情報に応じて決定されたそれぞれ異なる数の副搬送波1が割り当てられている。このように、OFDM/TDMA方式に基づいて信号を送信する送信装置は、様々な数の副搬送波1を各チャンネルに割り当てる。また、各チャンネルに割り当てられる搬送波の数は、伝送される情報量によって決定される。

【0006】図7（b）に示すチャンネルU0は、21個の副搬送波80を用いて信号を伝送し、チャンネルU1は、10個の副搬送波80を用いて信号を伝送する。したがって、チャンネルU0の伝送レートは、チャンネルU1の伝送レートの2倍以上となる。

【0007】チャンネルU0、U1…U9の境界には、パワーが0の副搬送波であるガードバンド81が設けられ、ガードバンド81は、隣接する周波数帯域間の干渉を最小化するスペクトルマスクとして機能する。隣接する周波数帯域間の干渉の影響が小さい場合には、ガードバンド81を設ける必要はない。一方、周波数帯域間の干渉の影響が非常に大きい場合には、ガードバンド81を複数設けてもよい。副搬送波80は、OFDM処理により生成される。

【0008】図7（c）において、W（f）は、周波数軸におけるエネルギーを示し、B（Hz）は、2つの隣接した副搬送波80間の距離を示す。OFDM処理によ

り、多重副搬送波システム (multi-subcarrier-system) を構築することができ、ここで、多重化する副搬送波の数は、他のチャンネルからの干渉によっては影響されず、割り当てられる帯域幅に基づいて任意に設定することができる。

【0009】このように、チャンネルに割り当てる搬送波の数を変更することによって、伝送レートを変更することができるので、様々な伝送レートを得ることができる。また、各チャンネル間の副搬送波は、フィルタによって容易に分離することができるので、 $S/N$ 特性の劣化を防ぐことができる。副搬送波の多重化にOFDM処理を用いることにより、各チャンネル間にガードバンド81を設ける必要がなくなるため、周波数帯域の利用効率が非常に高くなる。さらに、上述の処理は、高速フーリエ変換を用いることができ、これにより処理の効率及び速度を高めることができる。

【0010】また、図7(d)に示すように、各チャンネルグループ内のチャンネル数を変更することもできる。図7(d)は、6個のチャンネルU0, U1...U5からなるチャンネルグループを示す。OFDM/TDMA方式においては、伝送される情報に基づいて、1つのグループ内のチャンネル数をその周波数帯域内で変更することができる。

【0011】一方、標準的なGSM (Global System for Mobile Communication: 移動通信グローバル方式) システムにおいては周波数チャンネルは一定であり、隣接するチャンネル間の周波数帯域幅は200kHzである。FDMA方式によるチャンネル数は124であり、TDMA方式は、複数の接続を実現するために用いられる。GSMシステムにおけるTDMA方式においては、1つのTDMAフレーム内に8個のGSMタイムスロットを設ける。図8に示すように、1つのGSMタイムフレームは、8個のGSMタイムスロットから構成され、4.615msの長さを有する。また、1つのGSMタイムスロットの長さは、576.9μsである。伝送されるGSMタイムスロットは、伝送されるバーストにより完全には満たされておらず、GSMシステムの同期が完全ではない場合でも隣接するGSMタイムスロット間の干渉が抑制される。ガード期間は、8.25ビット、すなわち、30.5μsである。ガード期間は2つの部分に分けられ、一方は、GSMタイムスロットの最初に配置され、他方GSMタイムスロットの最後に配置される。

【0012】図9はGSMシステムにおける各チャンネル間でのタイムスロットの順序および低周波数ホッピングを示すもので、移動局MSの受信チャンネルRxを4チャンネル、送信チャンネルTxを4チャンネル、モニターチャンネルMnを2チャンネルだけ示している。各チャンネルは連続するフレームで構成され、各フレームは8個のタイムスロットを有している。

【0013】ベース局から送信された信号はダウンリンクの周波数チャンネルC0のタイムスロット91で受信され、タイムスロット91に対応する送信タイムスロット92はアップリンクの周波数チャンネルD0で3タイムスロット後に伝送される。

【0014】このサイクルの期間中、移動局MSは隣接するベース局の信号をタイムスロット93にてモニターする。モニタリングは、必ずしもタイムスロットと正確に一致する必要はない。例えば、図に示す例においてはタイムスロットの6番目の中に示されているが、これは単なる例示であって、タイムスロットの6番目と7番目との間の適宜の箇所に設けられてもよい。

【0015】これに続く次のフレームでは受信用のタイムスロット94は、先に送信されたタイムスロット91と同じアップリンク周波数帯域を用いて伝送されるが、低速周波数ホッピングに基づいて異なる周波数チャンネルC1を介して伝送される。また、タイムスロット94に対応する送信タイムスロット95は前回のチャンネルとは異なる周波数チャンネルD1を介して送信され、モニターの周波数チャンネルも前回のE0から変更されて、周波数チャンネルE1を介して受信される。

【0016】この低速周波数ホッピング及びインターリーブにより、信号伝送の周波数特性及び干渉の特性が改善される。GSMシステムにおける通常のインターリーブの深さは、8×8GSMタイムスロットに対応して36.923msである。

【0017】図10は、公知の態様で構築されたGSM方式のセルラーネットワークの主要構成要素を示す図である。このシステムは、少なくとも1個のセンターMSC (Mobile Services Switching Center) 11を含み、このセンターMSC 11は、電話回路網に接続されている。このセンターMSC 11は、基地局のコントローラBSC (Base Station Controller) 8, 9および10と交信するようになっており、各コントローラは、1個あるいはそれ以上の数のベース局BTS (Base Transceiver Station) 1, 2, 3, 4, 5および6を備えている。さらに、各ベース局BTSのセル内では、数個の移動局MS (Mobile Station) 7が移動している。図面を簡略化するために本例では移動局を1個のみ図示している。

【0018】また、BTS1と無線通信可能な範囲をセル12、BTS2と無線通信可能な範囲をセル13とする。図10では移動局MS7がハンドオーバー元のベース局BTS1のセル12からハンドオーバー先のベース局BTS2のセル13に移る状態を示している。

【0019】移動局MS7は、当初、無線通信を通じてベース局BTS1と交信する。ベース局BTS1は、交信中、移動局MS7のパワーをモニタリングし、ベース局コントローラBSC8の制御によってベース局BTS2へのハンドオーバーが生じることが予測されたときに

このモニタリングの結果をセンターMSC 11に通報する。移動局MS 7は隣接ベースステーションリストを受け取り、このリストを基にして一定の時間間隔で隣接ベース局の信号をモニタリングし、その結果をBTS 1に通報する。ハンドオーバーの境界条件が整ったとき、ベース局コントローラBSC 9へメッセージが送信される。このメッセージは、移動局MSを認識するために必要とされるパラメータと、移動局MSとベース局BTS 2との間の通信に、これから用いられる新しいチャンネル(タイムスロット)に関するデータとを含む。移動局7がセル12とセル13の重なっている範囲にあるとき、MSC 11の制御下においてベース局BTS 2へのハンドオーバーが開始され、移動局7がセル13の範囲に入るまでにハンドオーバーは終了している。

【0020】一方、CDMA (Code Division Multiple Access) システムで移動局MS 7がベース局BTS 1のセル12から他のベース局BTS 2のセル13に移る場合にはソフトハンドオーバーが用いられる。ソフトハンドオーバーは1個の移動局からの信号を同一のコードを用いて複数のベース局が受信することが可能である。同様に、複数のベース局が同一のコードを用いて1つの移動局に同じ信号を送ることができる。この場合、移動局はマルチパス伝搬を通じてベース局からの信号を受ける。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来は位相関係情報の測定および通知をハンドオーバーの起動毎に行うために、ハンドオーバー制御に遅延を招き、適切なハンドオーバータイミングでハンドオーバーを開始できないという問題があった。

【0022】また、ハンドオーバー起動と終了がばたつた場合にも、その都度位相関係情報を測定しているため、移動局の処理負荷を増加させ、基地局に通知するための制御信号により制御トラヒックを圧迫するという問題がある。

【0023】さらに、複数のベース局を同期したTDMAシステムにおいてソフトハンドオーバーを適用する場合に、2つ又はそれ以上の数のベース局が同一のタイムスロットおよび同一の搬送波周波数を用いて同時に1つの移動局に対して送信を行うように構成すると、移動局が2つのベース局から同時に受信を行い、かつ、両局からの信号の強度がほぼ等しいとすると、強い定在波が生じて、この定在波において両信号が相互に強めあうか、あるいは打ち消しあって、移動局に強いフェージングが生じることになる。この種のフェージングは、マルチパス伝播によって起こるフェージングよりも大きな影響を生じるものである。

【0024】このような問題は、ベース局相互の間に適切な時間遅れを設け、両局からの信号が移動局に到達する時点を異ならせ、両信号が互いに打ち消しあうことな

く、例えばビタビタイプの受信機で利用できるようにすることによって解決される。しかしながら、時間遅れを調整することは、少なくとも移動局が移動している間は困難である。また、時間遅れを調整することは、ベース局と移動局間の信号の送受を増加させることになる。さらに、両信号間の時間遅れがあまり大きすぎると、レシーバーが両信号を扱うことが不可能になるので、時間遅れは一定の範囲内にとどめなければならない。また、隣接する複数のベース局が特定の周波数を用いるため、回路網全体の干渉あるいは混信のレベルを増加させるという問題を含む。

【0025】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、直交周波数分割多重/時分割多元接続(OFDM/TDMA)方式に基づいたセルラーシステムにおいて、高速で安定性の高いハンドオーバーを実現する通信方法及び基地局並びに移動局の送信装置と受信装置に関する。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決する為に、本発明に係る通信方法は任意の数の副搬送波が所定数のGSM方式の周波数チャンネルに対応する周波数帯域に割り当てられ、OFDM/TDMA方式のタイムスロットの整数倍が1又は整数個のGSM方式のタイムスロットと一致し、パイロットシンボルが所定の間隔で副搬送波に割り当てられたGSM方式の通信システムにおいて、移動局が現在通信を行っている第1の基地局からハンドオーバーを行って第2の基地局と通信を開始する際に、前記ハンドオーバーが開始されるより前に移動局は前記第2の基地局からモニター用スロットを受信して、前記モニター用スロットに割り当てられた既知のパイロットシンボルから同期を確立することを要旨とする。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、直交周波数分割多重/時分割多元接続(OFDM/TDMA)方式に基づいたセルラーシステムにおける本発明の通信方法及び基地局並びに移動局の送信装置と受信装置の一実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0028】図10は、公知の態様で構築されたGSM方式のセルラーネットワークの主要構成要素を示す図である。このシステムは、少なくとも1個のセンターMSC (Mobile Services Switching Center) 11を含み、このセンターMSC 11は、電話回路網に接続されている。このセンターMSC 11は、基地局のコントローラBSC (Base Station Controller) 8、9および10と交信するようになっており、各コントローラは、1個あるいはそれ以上の数のベース局BTS (Base Transceiver Station) 1、2、3、4、5および6を備えている。さらに、各ベース局BTSのセル内では、数個の移動局MS (Mobile Station) 7が移動している。図面を簡略化するために本例では移動局を1個のみ図示してあ

る。

【0029】また、BTS1と無線通信可能な範囲をセル12、BTS2と無線通信可能な範囲をセル13とする。図10では移動局MS7がハンドオーバー元のベース局BTS1のセル12からハンドオーバー先のベース局BTS2のセル13に移る状態を示している。また、図1は本発明の第1の実施の形態におけるハンドオーバーのシーケンスを示す図である。

【0030】以下、図1及び図10を用いて本発明の第1の実施の形態の通信方法について説明する。

【0031】図1及び図10において、移動局MS7がベース局BTS1と通信している時、移動局7はハンドオーバーに備えて、常に周辺セルから送信されているパイロットチャンネルを順次受信し、この受信したパイロットチャンネルのパイロットシンボルから受信レベルと位相情報を測定し、その測定した各受信レベルと移相情報を各周辺セルに対応した受信レベルテーブルと位相情報テーブルとしてメモリに記憶している。

【0032】このとき、ハンドオーバー先のベース局BTS2を含む各周辺ベース局は、それぞれ異なって割り当てられた独自のチャンネルでパイロットチャンネルを生成し、このパイロットチャンネルのパイロットシンボルに自分の通信チャンネルの周波数およびタイムスロットの位相情報を含ませて常時送信している。

【0033】そして、このような状態において、ベース局BTS1とベース局BTS2の受信レベルを判定し、基準以上のレベル差になると移動局MS7でハンドオーバーが起動され、移動局MS7はベース局BTS1にハンドオーバー要求信号を生成し、ハンドオーバー開始要求をベース局BTS1に行う。図2にハンドオーバーの開始と終了の契機を示す。

【0034】移動局MS7はベース局BTS1から位相情報要求を受けると、メモリに予め記憶されている位相情報のうちハンドオーバー先のベース局BTS2の位相情報を読み出し、位相情報信号をベース局BTS1を介してベース局BTS2に通知する。

【0035】以上のように、移動局7の位相情報の測定は、ハンドオーバーの起動時にいちいち行うのではなく、ハンドオーバーの起動より前に予め行い、その結果の位相情報を移動局のメモリに予め記憶しておくことにより、ハンドオーバーの起動時に新たに位相情報の測定を行う必要がない。そして、何時ハンドオーバーが発生してもハンドオーバー先基地局の通信チャンネルの同期を迅速かつ効率的に確立しようとするものである。

【0036】ベース局BTS1から無線回線指定要求を受けたベース局BTS2は、移動局MS7の通信チャンネルの割り当てを行い、ベース局BTS1を介して移動局MS7に無線回線指定信号を応答する。更に、移動局MS7は指定された無線回線のチャンネルで同期するための設定を行い、同期確立をベース局BTS2に通知す

る。ベース局BTS2から同期確立の確認がとれると、ハンドオーバーを終了する。

【0037】図3は本発明の一実施の形態における移動局MS7とハンドオーバー元のベース局BTS1及びハンドオーバー先のベース局BTS2の各チャンネル間でのタイムスロットの流れを示すもので、ベース局BTS1、BTS2及び移動局MS7の受信チャンネルRxを4チャンネル、送信チャンネルTxを4チャンネルを示し、移動局MS7についてはモニターチャンネルMnも4チャンネルを示している。各チャンネルは連続するフレームで構成され、最初の1フレームはハンドオーバー前、2回目の1フレームはハンドオーバーの最中、3回目のフレームをハンドオーバー後としている。

【0038】ベース局BTS1から送信されたタイムスロット40aの信号は移動局MS7の44aのタイムスロットで受信され、移動局MS7から送信されたタイムスロット46aの信号はベース局BTS1のタイムスロット41aで受信される。

【0039】このサイクルの期間中、移動局MS7は隣接するベース局の信号をタイムスロット48にてモニターする。

【0040】これに続く次のフレームでハンドオーバーが開始されると、ベース局BTS1から送信されたタイムスロット40bの信号は移動局MS7の44bのタイムスロットで受信され、移動局MS7から送信されたタイムスロット46bの信号はベース局BTS1のタイムスロット41bで受信される。ここで、移動局MS7は周辺基地局のモニターを行わずにベース局BTS2から送信されるタイムスロット42bの信号を移動局MS7の45bのタイムスロットで受信するか、もしくは移動局MS7から送信されるタイムスロット47bの信号をベース局BTS2のタイムスロット43bで受信する。次のフレームでハンドオーバーが終了すると、ベース局BTS2から送信されたタイムスロット42cの信号は移動局MS7の45cのタイムスロットで受信され、移動局MS7から送信されたタイムスロット47cの信号はベース局BTS2のタイムスロット43cで受信される。

【0041】以下、本実施の形態における送信装置のブロック図を図4に示す。送信すべき信号は、入力端子50を介して、チャンネル符号化器51に供給される。符号化された信号は、インターリーブ器52に供給され、例えば8×8 OFDM/TDMAフレーム又は16×8 OFDM/TDMAフレームといった所定の深さでインターリーブされる。インターリーブされた信号は、切換器53bに供給される。パイロットシンボル生成器53cはパイロットシンボルを生成し、このパイロットシンボルは切換器53bにおいて、インターリーブ器52から供給された信号のデータ列に挿入される。さらに、この信号は変調器53aに供給され、変調器53aは、こ

の信号にOFDM処理を施し、所定の数の副搬送波を生成する。なお、切換器53bは、送信される信号を変調して搬送する複数の副搬送波に対し、各GSM周波数チャンネルにとって既知のパイロットシンボルを副搬送波に挿入し、変調処理を施す。

【0042】上述のようにして生成された副搬送波は、離散/高速離散フーリエ変換器又は離散/高速フーリエ変換器54により時間領域に変換され、ガードインターバル生成器55に供給される。ガードインターバル生成器55は、時間領域のバーストにガードタイムを加えるとともに、時間バーストを形成する。OFDM/TDMAタイムスロットは、さらにD/A変換器56に供給され、D/A変換器56は、OFDM/TDMAタイムスロットをデジタル信号からアナログ信号に変換して、変換した信号をRFアップコンバータ57に供給する。RFアップコンバータ57は、変換した信号をアップコンバートする。アップコンバートされた信号は、アンテナ58を介して送信される。

【0043】図5は1つのパイロットシンボルの割り当てを説明する図である。図5において60は4つのGSMタイムスロットからなる1つのOFDM/TDMAタイムスロットであり、61はOFDM/TDMAタイムスロット60を構成する1つのGSMタイムスロットである。また、62は1つのGSMタイムスロット61内のOFDMタイムスロットの構成を示したものであり、パイロットシンボル63が配置されている。

【0044】図5の60に示す例ではOFDM/TDMAチャンネルは、4つのGSM周波数チャンネルからなり、上述のようにOFDM/TDMAシステムにおける送信周波数帯域は、GSM送信周波数帯域と異なっている。この場合、副搬送波はGSM周波数チャンネルの周波数帯域に対応して割り当てられる。なお、この例においては、OFDM/TDMAチャンネルは、GSM周波数チャンネルに割り当てられている。GSM周波数チャンネルの帯域幅は200kHzであるため、OFDM/TDMAチャンネルの帯域幅は800kHzとなる。

【0045】図5の62に示す例では、1つのGSM周波数チャンネルに割り当てられる副搬送波の合計は49であり、4つのOFDM/TDMAタイムスロットが1つのGSMタイムスロットにマッピングされている。このGSMタイムスロットの長さは576.9μsである。

【0046】図5の62は200kHzの帯域幅を有するGSM周波数チャンネルに割り当てられた副搬送波を詳細に示す図である。図5の62の例では、49個の副搬送波を1つのGSM周波数チャンネルへの割り当て、1つのGSMタイムスロットに4つのOFDM/TDMAタイムスロットをマッピングすることによりなされている。図5に示すように、パイロットシンボル63は基

本的に6及び12おきの搬送波に割り当てられ、搬送波とともに変調されてインターレース処理される。

【0047】本発明を適用した受信装置のブロック図を図6に示す。アンテナ58は、送信信号を受信してこの信号をRFダウンコンバータ70に供給する。RFダウンコンバータ70は、この信号をダウンコンバートし、ダウンコンバートした信号をA/D変換器72に供給する。A/D変換器72は、この信号をアナログフォーマットからデジタルフォーマットに変換し、変換した信号をガードインターバル除去器73とシンボル同期回路71に供給する。シンボル同期回路71は既知のパイロット信号を検出することで同期を確立し、伝搬特性推定回路76bを同期させる。

【0048】一方、ガードインターバル除去器73でガードインターバルが除去された信号は、離散/高速フーリエ変換器75に供給され、離散/高速フーリエ変換器75は供給された信号を周波数領域に変換する。この離散/高速フーリエ変換器75は、時間同期器74a及び周波数同期器74bによって、所定の時間及び周波数に同期される。

【0049】離散/高速フーリエ変換器75から出力される周波数領域信号は、副搬送波をデータ信号、シグナリング信号、パイロットシンボル等で変調したものであり、この信号は、復調手段76aにより復調される。この復調の結果得られた信号のうち、パイロットシンボルは伝搬特性推定回路76bに供給され、これにより伝搬特性推定回路76bは対応する送信装置の切換器53b及びパイロットシンボル生成器53cに対応するよう設定される。すなわち、本発明を適用した伝送システムにおいては、受信装置及び送信装置は、それぞれ既知のパイロットシンボル及び各GSMチャンネルの副搬送波のパイロットシンボル変調レートに基づいて作動する。例えば、無線通信システムにおいて、送信装置が移動局において用いられ、受信装置が基地局において用いられる場合、移動局と基地局は、それぞれパイロットシンボルに関する情報を予め有しており、また、どの副搬送波にパイロット信号が含まれているかに関する情報を有している。

【0050】受信装置の伝搬特性推定回路76bは、受信したパイロットシンボルと、例えばメモリに記録された既知のパイロットシンボルとを比較し、これにより、例えばチャンネルの減衰等のチャンネル伝達関数を推定し、さらに時間及び周波数を補完するチャンネル伝達関数を生成する。等価器76cは上述のようにして得られたチャンネル伝達関数を用いて、送信されてきたデータ列に対して等化処理を施し、送信されてきたデータを妥当且つ正確に等化することができる。等化処理が施された信号は、デインターリーブ器77に供給され、デインターリーブ器77でデインターリーブされた信号はチャンネル復号器78に供給される。チャンネル復号器78

は、信号に対してチャンネルデコード処理を施し、出力端子79より信号を出力する。

【0051】ここで、この受信装置で推定されたチャンネル伝達関数とは、例えば、チャンネル減衰などであり、伝搬特性推定回路76bによるチャンネル減衰の推定及びその推定結果に基づいて等価器76cは受信信号を等化処理する。

【0052】

【発明の効果】以上のように、本発明はOFDM/TDMA方式に基づいて信号を送受信するGSM方式の移動通信システムにおいて、移動局の移動に伴い現在通信を行っている基地局から次の基地局に通信をハンドオーバーにより暫時切り替える際の処理実行方法であって、任意の数の副搬送波が所定数のGSM方式の周波数チャンネルに対応する周波数帯域に割り当てられ、OFDM/TDMA方式のタイムスロットの整数倍が1又は整数個のGSM方式のタイムスロットと一致し、パイロットシンボルが所定の間隔で副搬送波に割り当てられたGSM方式の通信システムにおいて、移動局が現在通信を行っている第一の基地局からハンドオーバーを行って第二の基地局と通信を開始する際に、前記ハンドオーバーが開始されるより前に移動局は前記第二の基地局からモニター用スロットを受信して、前記モニター用スロットに割り当てられた既知のパイロットシンボルから同期を確立することにより、高速で安定性の高いハンドオーバーを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の通信方法におけるハンドオーバーのシーケンスを示す図

【図2】ハンドオーバーの開始と終了の契機を示す図

【図3】本実施の形態における各チャンネル間でのタイムスロットの順序を示す図

【図4】本実施の形態における送信装置のブロック図

【図5】本実施の形態におけるパイロットシンボルの割り当てを説明する図

【図6】本実施の形態における受信装置のブロック図

【図7】(a) 公知のOFDMにおける周波数チャンネルを示す図

(b) 公知のOFDMにおけるチャンネル内のキャリアを示す図

(c) 公知のOFDMにおける副搬送波を示す図

(d) 公知のOFDMにおける周波数チャンネルを示す図

【図8】GSMにおけるタイムフレームとタイムスロットを説明する図

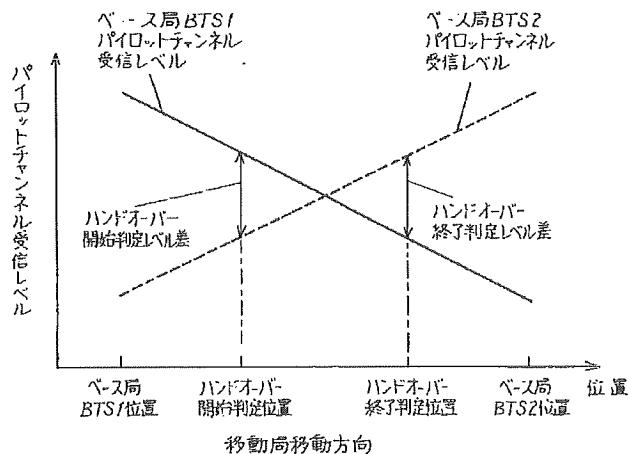
【図9】GSMにおける各チャンネル間でのタイムスロットの順序を示す図

【図10】公知の移動局ネットワークの構成と移動局が1つのベース局のセルから別のベース局のセルに移動する状況を示す図

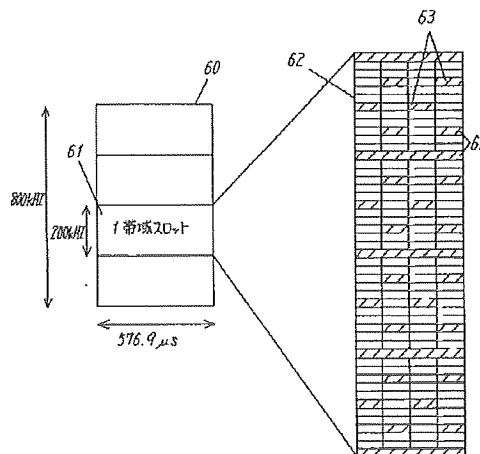
【符号の説明】

- 1 ハンドオーバー元のベース局
- 2 ハンドオーバー先のベース局
- 7 移動局
- 8 ベース局1のコントローラー
- 9 ベース局2のコントローラー
- 11 センター
- 12 ベース局1のセル
- 13 ベース局2のセル

【図2】

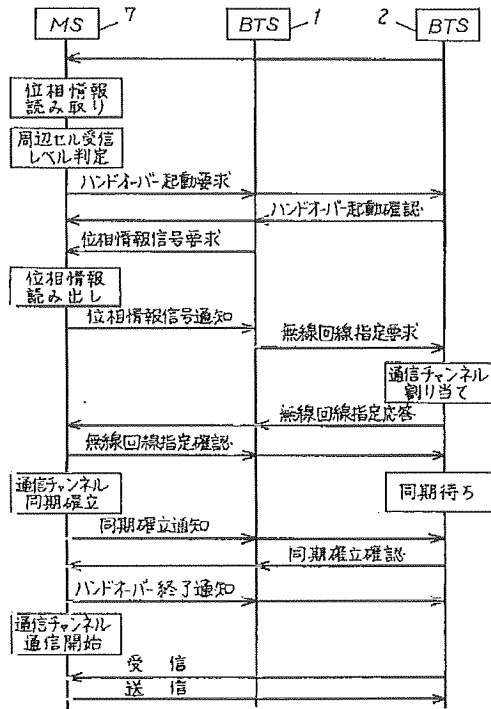


【図5】

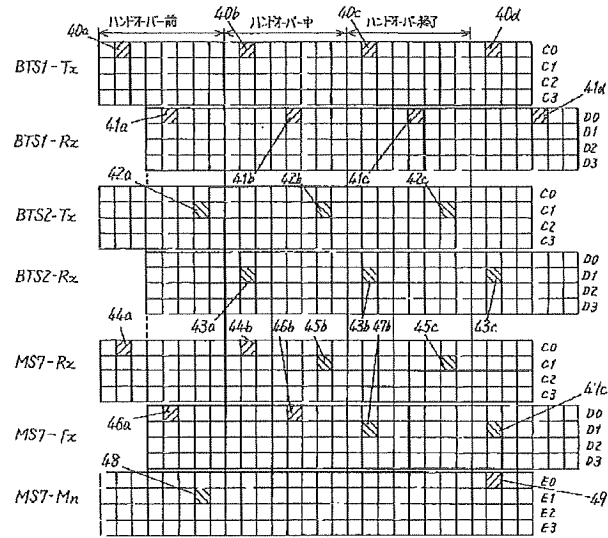




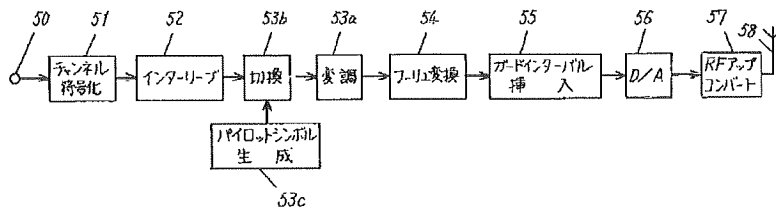
【図1】



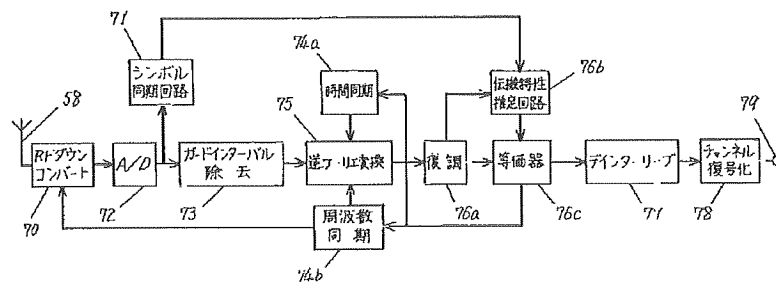
【図3】



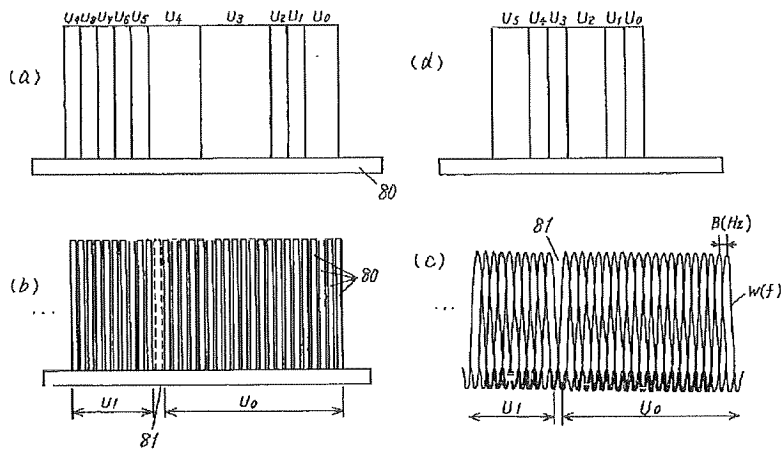
【図4】



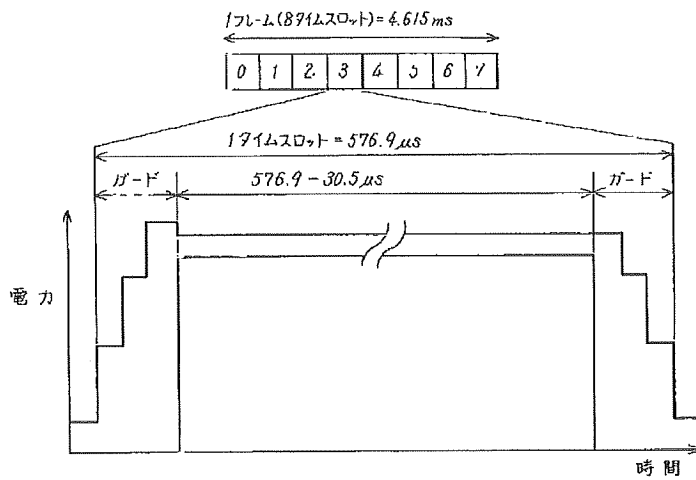
【図6】



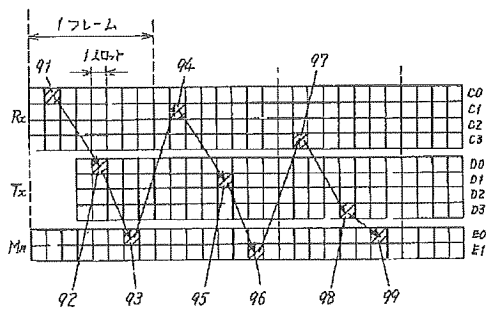
【図7】



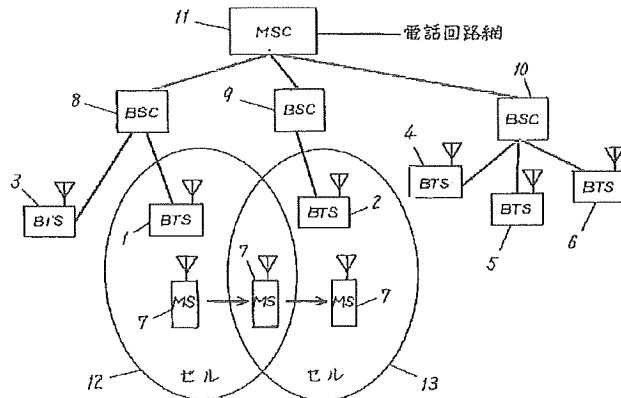
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K067 AA02 AA25 BB04 CC02 CC04  
DD02 DD25 EE02 EE10 EE24  
EE61 EE71 JJ03 JJ12 JJ13  
JJ39 JJ52 JJ54 JJ65